

PAT-NO: JP402007573A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 02007573 A
TITLE: SEMICONDUCTOR PRESSURE SENSOR
PUBN-DATE: January 11, 1990

INVENTOR-INFORMATION:

NAME
KONDO, YUJI

INT-CL (IPC): H01L029/84, G01L009/04 , H01H035/28 , H01L027/04

US-CL-CURRENT: 257/415

ABSTRACT:

PURPOSE: To improve offset temperature characteristics and reduce offset by constituting a gate resistor by connecting a plurality of diffusion resistances in parallel.

CONSTITUTION: Three diffusion resistors 21, 22 and 23 are used for constituting a gauge resistance. The diffusion resistors 21, 22 and 23 can be connected by a conductive substance 24 such as aluminum. When resistance per resistor of the diffusion resistors 21, 22 and 23 is $R \times 9$ and contact resistance is ΔR , the resistance of the gauge resistor $GR<SB>1</SB>$ is $GR<SB>1</SB> = (R + \Delta R \times 2) / 3 = R \times 3 + \Delta R \times 2 / 3$. On the other hand, for realizing a resistance which is nearly the same as that of the gauge resistance $GR<SB>1</SB>$ by connecting a plurality of diffusion resistors. the diffusion resistance may be set to R . In this case, a gauge resistance $GR<SB>2</SB>$ is expressed as follows:
 $GR<SB>2</SB> = (R + \Delta R \times 2) \times 3 = R \times 3 + \Delta R \times 6$. Thus, with the contact resistance occupying in a gauge resistance GR , the influence by temperature coefficient of a contact resistance ΔR differs by 9 times between the series connection and parallel connection.

COPYRIGHT: (C)1990,JPO&Japio

----- KWIC -----

Abstract Text - FPAR (1):

PURPOSE: To improve offset temperature characteristics and reduce offset by constituting a gate resistor by connecting a plurality of diffusion resistances in parallel.

⑫ 公開特許公報 (A) 平2-7573

⑬ Int. Cl. 5

H 01 L 29/84
 G 01 L 9/04
 H 01 H 35/28
 H 01 L 27/04

識別記号

101

府内整理番号

B 7733-5F
 7507-2F
 6969-5G
 R 7514-5F

⑭ 公開 平成2年(1990)1月11日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全4頁)

⑮ 発明の名称 半導体圧力センサ

⑯ 特願 昭63-158732

⑰ 出願 昭63(1988)6月27日

⑱ 発明者 近藤祐司 東京都港区芝5丁目33番1号 日本電気株式会社内

⑲ 出願人 日本電気株式会社 東京都港区芝5丁目33番1号

⑳ 代理人 弁理士 桑井清一

明細書

1. 発明の名称

半導体圧力センサ

2. 特許請求の範囲

薄膜ダイアフラム部と圧力検知素子からなる半導体圧力センサにおいて、前記圧力検知素子を構成する拡散抵抗を複数個並列に接続することを特徴とする半導体圧力センサ。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

この発明は、半導体圧力センサの構成に関し、特にオフセットやオフセットの温度特性を改善できる拡散抵抗の構成に関する。

〔従来の技術〕

従来、この種の半導体圧力センサは、第4図に示すようにダイアフラム41の周辺部に導伝な物質43で接続されたゲージ抵抗42がホイートス

トンブリッジを構成するように4個形成してあった。ここでゲージ抵抗42はシリコン44に不純物を拡散して形成した拡散抵抗で構成しており、ゲージ抵抗42は第5図にあるように複数本の拡散抵抗51を直列に接続して構成され、各抵抗間は導電性の金属52などで接続されていた。この拡散抵抗51の抵抗値が、被測定流体の圧力によって励起されたダイアフラム上の歪によって変化することにより、ホイートストンブリッジのバランスが変化し、圧力に比例した出力が得られるものとなっていた。55は金属52と拡散抵抗とを接続するためのコンタクトホールである。

〔発明が解決しようとする問題点〕

上述した従来の半導体圧力センサの構成では、複数本の拡散抵抗が直列に接続されていたために、シリコン中の拡散抵抗部とシリコン上の接続部の間に生ずる接触抵抗値が抵抗の本数に比例して増加していた。この接触抵抗と実際の拡散抵抗の値の合計がゲージ抵抗値になるわけであるが、接触

抵抗値がばらつくため4個のゲージ抵抗により構成されているホイートストンブリッジのオフセット値がデバイスによってばらつくという問題点があった。

また、この接触抵抗と拡散抵抗の各々が持つ抵抗値の温度係数が異なるために、ホイートストンブリッジのオフセットの温度特性のばらつきを招いていた。

[発明の従来技術に対する相違点]

上述したように従来のゲージ抵抗は複数本の拡散抵抗が直列に接続されていたが、本発明では、この複数本の拡散抵抗を並列に接続するという相違点を有する。

[問題点を解決するための手段]

本発明は薄膜ダイアフラム部と圧力検知素子からなる半導体圧力センサにおいて、前記圧力検知素子を構成する拡散抵抗を複数個並列に接続することを特徴とする。

$$\begin{aligned} GR_1 &= (R \times 9 + \Delta R \times 2) / 3 \\ &= R \times 3 + \Delta R \times 2 / 3 \end{aligned}$$

一方、従来の半導体圧力センサにおいては、第5図にあるように複数本の拡散抵抗を直列に接続してゲージ抵抗を構成していた。第5図の場合は3本の拡散抵抗を用いてゲージ抵抗を構成している。並列に拡散抵抗を接続した場合のゲージ抵抗の抵抗値 GR_1 とほぼ同等の抵抗値を実現するには、拡散抵抗値を R とすればよい。この場合のゲージ抵抗値 GR_2 は、

$$\begin{aligned} GR_2 &= (R + \Delta R \times 2) \times 3 \\ &= R \times 3 + \Delta R \times 6 \end{aligned}$$

となる。

したがって、ゲージ抵抗値 GR に占める接触抵抗値は、拡散抵抗を3本使用する場合、直列接続の場合と並列接続の場合とでは9倍の差が生じる。つまり接触抵抗 ΔR の温度係数により受ける影響が9倍違うことになる。

また、拡散抵抗を並列接続することにより接続された拡散抵抗の平均値がゲージ抵抗値になるの

[実施例]

第1実施例

以下、この発明を実施例を参照して説明する。

第1図は、本発明の第1実施例に係る半導体圧力センサを示す斜視図であり、図中ダイアフラム1は被測定流体の圧力をうけてシリコン7上に歪を誘起する。ダイアフラム1の周辺部にゲージ抵抗2, 3, 4, 5を形成する。このゲージ抵抗2, 3, 4, 5は、アルミニウムのような導電性物質6によって接続され、ホイートストンブリッジを構成している。第2図は、ゲージ抵抗の構成の一例で拡散抵抗21, 22, 23の3本を使用している。拡散抵抗21, 22, 23はアルミニウムのような導電性物質24によって接続されている。接触抵抗はコンタクトホール25における拡散抵抗21, 22, 23と導電性物質24の接觸面の抵抗である。拡散抵抗21, 22, 23の1本あたりの抵抗を $R \times 9$ 、接触抵抗値を ΔR としてときのゲージ抵抗の抵抗値 GR_1 は次のようになる。

で、拡散抵抗のばらつきの影響を受けにくくなる。

第2実施例

第3図は第2実施例中のゲージ抵抗の構成を示す平面図であり、拡散抵抗31, 32, 33, 34の4本を使用している。拡散抵抗31, 32, 33, 34は、アルミニウムのような導電性物質35によって接続されている。

第1実施例の場合と同様に拡散抵抗31, 32, 33, 34の1本あたりの抵抗を $R \times 16$ 、接触抵抗値を ΔR としたときのゲージ抵抗の抵抗値 GR_3 は次のようになる。

$$\begin{aligned} GR_3 &= (R \times 16 + \Delta R \times 2) / 4 \\ &= R \times 4 + \Delta R / 2 \end{aligned}$$

一方、4本の拡散抵抗を直列に配線して、ゲージ抵抗の抵抗値 GR_4 とほぼ同等の抵抗値を実現するには、拡散抵抗値を R とすればよく、この場合のゲージ抵抗値 GR_4 は、

$$\begin{aligned} GR_4 &= (R + \Delta R \times 2) \times 4 \\ &= R \times 4 + \Delta R \times 8 \end{aligned}$$

となる。

したがって拡散抵抗を4本使用した場合、ゲージ抵抗値GRに占める接触抵抗値は直列接続の場合と並列接続の場合とでは16倍違うことになる。このように並列に抵抗を接続すればするほどゲージ抵抗値GRに占める接触抵抗値の割合は減少していき、接触抵抗の温度係数による悪影響を受け難くなる。

また、より多くの本数の拡散抵抗値が平均化されるので、拡散抵抗のばらつきの影響をより一層受け難くなる。

【発明の効果】

本発明の半導体圧力センサにおいては、ゲージ抵抗を複数本の拡散抵抗を並列に接続して構成することにより次のような効果を有する。

(1) 接触抵抗の温度係数の影響を軽減できるため、半導体圧力センサのオフセット温度特性が改善される。

(2) ゲージ抵抗値を複数本の拡散抵抗値の平均

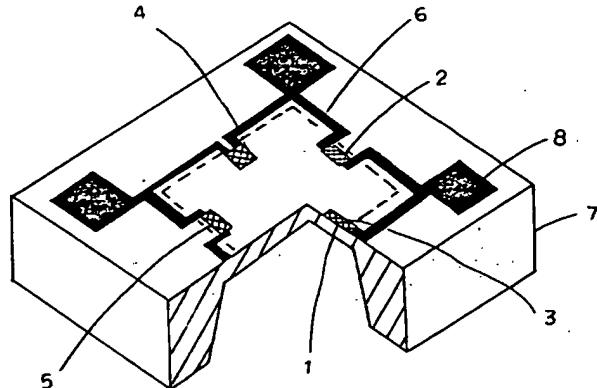
値にできるため、ゲージ抵抗値のばらつきが少くなり、オフセットが減少する。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の半導体圧力センサの第1実施例の斜視図、第2図は第1実施例に係る半導体圧力センサのゲージ抵抗の構成図の一例を示す平面図、第3図は第1実施例の平面図、第4図は従来の半導体圧力センサの斜視図である。第5図は従来の半導体圧力センサのゲージ抵抗の構成を示す平面図である。

- 1 ダイアフラム、
- 2, 3, 4, 5 . . . ゲージ抵抗、
- 6 導電性物質、
- 7 シリコン、
- 8 パッド、
- 21, 22, 23 . . . 拡散抵抗、
- 24 導電性物質、
- 25 コンタクトホール、
- 31, 32, 33, 34 . . . 拡散抵抗、

- 35 導電性物質、
- 36 コンタクトホール、
- 41 ダイアフラム、
- 42 ゲージ抵抗、
- 43 導電性物質、
- 44 シリコン、
- 45 パッド、
- 51 拡散抵抗、
- 52 導電性物質、
- 55 コンタクトホール。

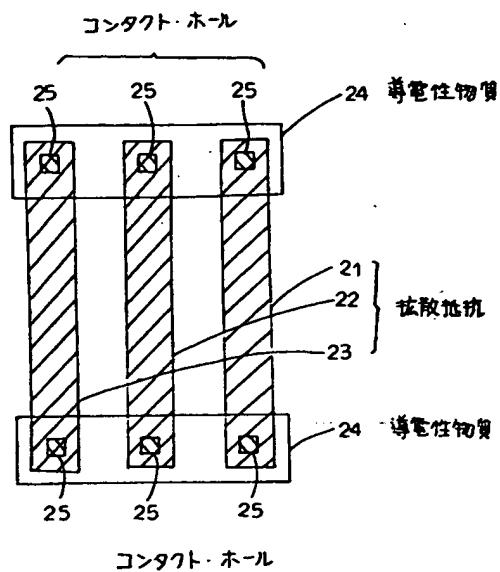


1: ダイアフラム
2.3.4.5: ゲージ抵抗
6: 導電性物質
7: シリコン
8: パッド

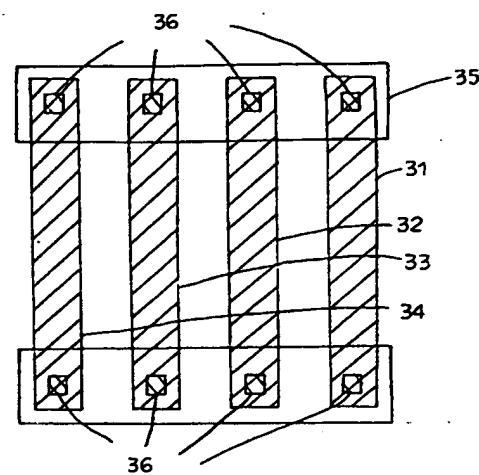
特許出願人 日本電気株式会社

代理人 弁理士 桑井清一

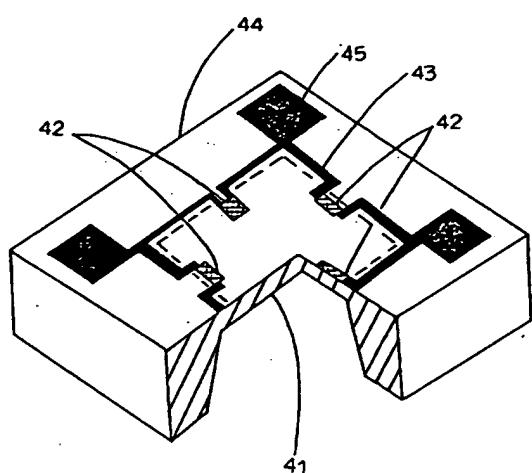
第1図



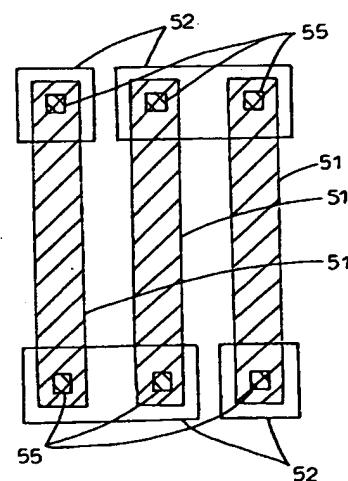
第2図



第3図



41: ダイアフラム
42: ゲージ抵抗
43: 导電性物質
44: シリコン
45: パッド



51: 拡散抵抗
52: 导電性金属
55: コンタクトホール

第4図

第5図